

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-220238

(43)公開日 平成10年(1998) 8月18日

(51)Int.Cl.⁴

識別記号

F I

F 0 2 B 53/00

F 0 2 B 53/00

F

F 0 1 C 1/10

F 0 1 C 1/10

F 0 2 B 55/14

F 0 2 B 55/14

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平9-38617

(22)出願日

平成9年(1997) 2月7日

(71)出願人 592066088

赤坂 新志

群馬県佐波郡玉村町上新田1872番地の2

(72)発明者 赤坂 新志

群馬県佐波郡玉村町上新田1872番地の2

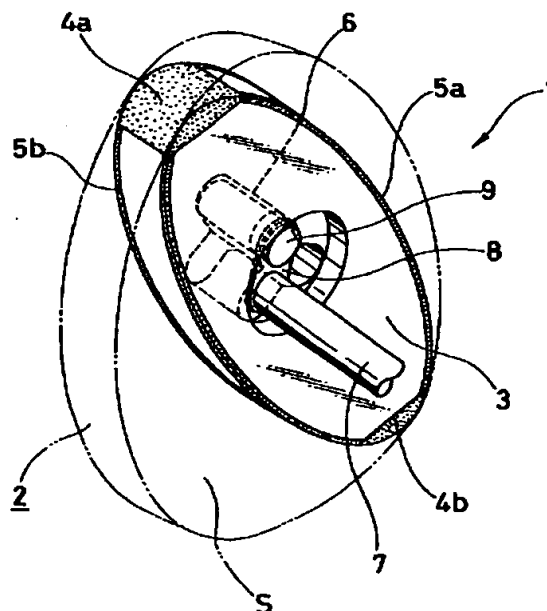
(74)代理人 弁理士 吉澤 桑一

(54)【発明の名称】 ロータリー装置

(57)【要約】

【課題】 構成が容易で内燃機関として利用した場合に冷却効率の高いロータリー装置を得ること。

【解決手段】 全体が略おむすび型に形成された内部空間S内には略楕円形のローター3が配置され、上下のコーナーシール4a、4bがこの内部空間Sの内面を摺動するようにして配置されている。ローター3の中心部にはローター中心からそれぞれ120°の角度で外側に展出しているU字型溝が形成されており、この溝にはクランクピン9が配置されている。クランクピン9はクランクアーム8により主軸7に接続している。これによりローター3が内部空間S内で回転すると、クランクピン9はこの回転を妨げないように各溝部を摺動しながらこのローター3の回転に従動する。従ってローター3の回転はこのクランク機構を介して主軸7側に伝達される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 爆発に伴うローターの回転力を主軸を介して外部に伝達することにより内燃機関たるロータリーエンジンとして、或いは主軸を介して外部から付加される回転力によりローターを回転させてロータリーコンプレッサーとして機能する装置において、ローターは略楕円形に形成され、ローターが回転する内部空間は、仮想正三角形の一辺と前記ローターの長軸とが平行に位置する時にローター側縁が内部空間に密着して当該内部空間は一つに区画されるよう、当該内部空間は前記仮想正三角形の各辺をローターの側縁に対応する形状にそれぞれ彫出させて略おむすび状に形成され、当該ローターの回転により内部空間は最大2室に区画されるよう構成したことを特徴とするロータリー装置。

【請求項2】 主軸はその回転軸心が内部空間の中心に対して固定的に配置され、当該主軸に対してはクランクアームが設けられ、このクランクアームの他端にはクランクピンが配置され、クランクピンはローターの溝部に配置され、かつ当該クランクピンがローターの回転を許容しかつローターの回転に従動するよう形成されていることを特徴とする請求項1記載のロータリー装置。

【請求項3】 前記ローター側の溝部は、ローター中心から120°の角度をもって外側に展出している3本のU字型の溝から構成されるカム溝であることを特徴とする請求項2記載のロータリー装置。

【請求項4】 主軸は、その回転軸心がローターの回転する内部空間の中心に一致するよう配置され、当該主軸とローターとの間には摺動部材が介在配置され、摺動部材とローターとの接触面及び当該摺動部材と主軸との接触面には、これら摺動部材とローターおよび主軸との変位を許容し、かつローターと主軸との間の回転力の伝達が可能な係合手段が形成されていることを特徴とする請求項1記載のロータリー装置。

【請求項5】 前記係合手段はローターと摺動部材のいずれか一方の部材に形成された突条と、この突条に係合するよう他方の部材に形成された係合溝とからなる第1の係合手段と、この第1の係合手段にほぼ直交する位置で、主軸と当該摺動部材のいずれか一方の部材に形成された突条とこの突条に係合するよう他方の部材に形成された係合溝とから成る第2の係合手段とから構成されていることを特徴とする請求項4記載のロータリー装置。

【請求項6】 内部空間の仮想正三角形の各頂点近傍には吸気弁と排気弁がそれぞれ配置され、かつこれら各頂点の間の3つの内部空間各辺にはそれぞれ点火装置が配置されることにより、ロータリーエンジンとして構成されていることを特徴とする請求項1乃至5の何れかに記載のロータリー装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は内燃機関として、或

いはコンプレッサとして機能可能なロータリー装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ロータリー式の内燃機関として所謂バンケル型のロータリーエンジンが実用化されている。この形式のロータリーエンジンは出力軸に接続しかつ軸心が固定されている外歯歯車に対して、ローター側に設けられた内歯歯車が噛み合い、ローターの回転をこれら内歯歯車、外歯歯車を介して出力軸に出力するよう構成されている。

【0003】 またトロコイド曲線により断面が嚢型に形成されたハウジング内でのローターの摺動抵抗を少なくするためにローターは各頂点が鋭角状に形成されたおむすび型に形成され、この頂点部にコーナーシールが形成される構成となっている。このためローターの幅方向のシールはこの幅の狭いコーナーシールにより行うため、シール材の選定は極めて厳格に行われ、しかもシール方法は極めて精密に行う必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記構成のロータリーエンジンは高速回転が可能で高い出力が得られる反面、ローターやシール材の選定は極めて厳格に行う必要があり、かつこれらローター、シール、歯車等の形成に関し極めて高い工作精度が要求される。この結果当然のことながら上記ロータリーエンジンは装置としては高級かつ高価なものとなる。従ってこの装置は例えば高速、高出力を出せる高性能車両用エンジンとしては効果的であるものの、多くの産業用装置の駆動源等、高い出力を要求されない分野においては主として経済的理由により採用が困難である。

【0005】 また、上記装置は外部から回転エネルギーを加えればこの装置をコンプレッサーとして利用することが基本的に可能であるが、この場合は特に内燃機関として構成した場合に比較してシール性等も低いもので十分であるため、この従来構成をコンプレッサーとしてそのまま用いる場合には、その目的に対しては過剰な精度を有する高価な装置となってしまう。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記点に鑑み構成されたロータリー装置であって、ローターと主軸とをカム機構で接続するよう構成し、回転軸心が固定されている主軸に対してクランク機構を介してローターが接続し、このローターの回転力をクランク機構を介して主軸に伝達し、或いは主軸側に回転力が付加された場合にはこのクランク機構を介してローターを回転させるよう構成したことを特徴とするロータリー装置である。

【0007】

【発明の実施の形態】 ローターは側面形状が略楕円形に形成され、かつこの楕円ローターが回転するハウジング空間の側面形状は、側縁の各々が略円弧を描くおむすび

3

型に形成されている。ローターの中心にはそれぞれ120°の角度をもってローター外側に向かって展出するU字状の溝が3個連設されたカム機構が構成されている。

【0008】ロータリー装置のハウジング側には主軸がその回転軸心を固定されて配置されている。この主軸に対してはクランクアームを介してクランクピンが設けられている。このクランクピンはローター側の前記カム機構を構成するU字溝の何れかと係合しており、ローターがハウジングの内部空間で回転する際に、このカム機構の溝内を相対的に移動することにより、ローター回転の際のローターの変位を吸収しながらこのローターの回転力をクランク機構を介して主軸側に伝達する。また主軸側に回転力が付加された場合には、前記工程とは逆の順序でローターを回転させ、コンプレッサーとして作動する。

【0009】

【実施例】以下本発明の実施例を図面を参考に具体的に説明する。なお以下特に断らない限り本ロータリー装置が内燃機関、即ちロータリーエンジンとして実施されていることを前提に説明する。

【0010】先ず図1乃至図3によりロータリー装置の構成を説明する。図中矢印1はロータリー装置全体を示す。符号2はこのロータリー装置のハウジングである。なお、図示の構成では説明の都合上このハウジング2は板材により単純に形成されているように表示されているが、ハウジング内での圧縮、爆発による熱及び圧力に耐えかつ放熱効果を高めるため、エンジンとして構成する場合にはハウジング外形はかなり複雑な形状となる。

【0011】上記ハウジング2の内部空間Sの形状は図3に示される如く、仮想正三角形P1・P2・P3に対応し、この正三角形の各片を、同じ曲線で外側に膨出することにより、各頂点P1、P2、P3から下ろした垂線に対してそれぞれ線対称となるよう全体として略おむすび型に形成されている。

【0012】3はこの内部空間S内で回転運動をするローターである。このローター3の形状、及びこのローター形状と内部空間Sとの関係を主として図3を用いて説明すると、先ずローター3は側面形状が略楕円形に形成されている。この略楕円形に形成されたローター3の長軸D1・D2が前記仮想正三角形P1・P2・P3の一边と平行の場合、ローター3の側縁が内部空間Sの一边に密着するようローター3の形状と、内部空間の形状が定められている。因みに図3の場合はローター3の長軸D1・D2が仮想正三角形P1・P2・P3の一边P1・P2と平行の場合を示す。この場合、ローター3の側縁は内部空間Sを規定する曲面P1・N・P2と密着している。なお、Nは曲面を規定するため、この曲面の適当な位置に想定した点である。

【0013】次にこのローター3の構造を主として図1を用いて説明する。先ず略楕円形のローター3の各頂点

4

部にはコーナースील4a、4bが形成されている。また、同ローター3の両側縁部にはサイドシール5a、5bが形成され、これらコーナースील4a、4b及びサイドシール5a、5bにより、ローター3の回転により内部空間S内に生じる区画がそれぞれ気密にシールされるようになっている。このローター3の中心部には、ローター3の中心からそれぞれ120°の角度をもって3つのU字型の溝6a、6b、6cが展出形成されている。なお、以下この3つのU字型の溝6a、6b、6cによって形成された溝部全体をカム溝6と称する。

【0014】一方ハウジング2側には、回転軸心7aが内部空間Sの中心に位置するようにして主軸7が固定的に配置されている。8はこの主軸7に設けられたクランクアームであって、このクランクアーム8の他端はカム溝6内に位置するクランクピン9と接続している(図1、図2参照)。この構成によりローター3が後述する如く内部空間S内を回転変位する場合、クランクピン9はカム溝6内を相対的に移動変位することによりこのローター3の回転を許容し、かつこのローター3の回転をクランクアーム8を介して主軸7側に伝達する。図3に示される仮想円11は主軸7を中心としてクランクピン9が回転する軌跡を示す。

【0015】次に図4及び図5を用いてローター3が回転する時の挙動をより具体的に説明する。先ず図4(A)において、ローター3の長軸D1・D2は前記仮想正三角形P1・P2・P3の一边P1・P2と平行している状態を示す。この状態ではローター3の側縁部が内部空間Sの内壁に密着しているため内部空間Sは一つの空間S1のみが存在する。次に(B)ではローター3は矢印方向に回転変位を開始し、内部空間Sはローター3により前記空間S1と、新たに形成されたS2に区画される。またこの回転変位により長軸の一端D1が点P1に近接するようローターの頂部も内部空間Sの内壁を摺動する。

【0016】(C)において長軸D1・D2が直線P2・P3と直交する位置で両空間S1とS2はその体積が等しくなり、かつ長軸の一端D1は前記点P1と重なる。また図5の(D)を経て(E)においてローター3の他の側縁部が内部空間Sの他の側縁部に接触し内部空間はS2のみとなり、この状態で長軸D1・D2は前記仮想正三角形P1・P2・P3の一边P1・P3と平行となり1工程を終了する。この間、図からも明らかとなりローター3は仮想正三角形P1・P2・P3の一边P2・P3に沿って60°回転変位し、その間にクランクピン9及び主軸7は120°回転する。

【0017】上記ローター3の回転変位の間、クランクピン9はカム溝6の各U字溝内を摺動することによりローター3の回転変位を許容すると共に、仮想円11に示されるようにローター3の回転に従動し、この回転はクランクアーム8を介して主軸7に伝達される。なお、図

4及び図5においてはクランクアーム8の表示を省略している。

【0018】図6及び図7は上記装置を内燃機関、即ちロータリーエンジンとして構成した場合の作動状態を示す。なお、各図中、カム溝、クランクアーム等は省略している。先ず、図6の(1)から(5)までは吸気工程であって、(1)において空間S1のみであったロータリーエンジンの内部空間はローター3の矢印方向への回転により空間S2が形成され、かつこの空間S2の体積が増加する。この空間S2に燃料及び燃焼用空気が吸入される。

【0019】続いて(6)～(9)において、ローター3の回転により空間S3が生じるのに対応して前記空間S2は減少し圧縮工程となる。図7の(10)において図示しない点火プラグにより点火され、圧縮された燃料が爆発して空間4を形成し、ローター3に対して回転力を与える。(11)、(12)の順にさらにローター3が回転することによって前記空間S2と同じ位置に新たな空間S5が形成され、これに伴い空間S4が減少して爆発によって発生した排ガスを(13)～(15)の順に排気し、排気が終了した時点で1工程が終了する。この1工程終了後、(16)の如く前記空間S3の位置に新たに形成される空間S6に対して燃料および燃焼空気が吸気されることより次の工程が開始される。

【0020】なお、図示の工程からも明らかとなり、次の工程における吸気を行う空間は、前回の工程の吸気を行う空間と相違する。即ち吸気～排気の各工程は、エンジンの一工程終了後に順次移動する。この結果特定の空間部においてのみ爆発を行う装置に比較して、エンジンの冷却効率を向上させることが可能となる。また、図示の工程は一つのローターで行う他、主軸を共有する複数のローターを用い、各ローターの回転の位相を相違させるよう構成することによりエンジン全体の回転をより円滑することは当然可能である。

【0021】図8は上記の工程を可能にするための吸気弁、排気弁及び点火プラグの配置状態を模式的に示す。即ち仮想正三角形P1、P2、P3の頂点P1近傍には吸気弁AV1、排気弁EV1が配置され、同様に頂点P2近傍には吸気弁AV2、排気弁EV2が、頂点P3近傍には吸気弁AV3、排気弁EV3がそれぞれ配置されている。またこれら各頂点の近傍には点火プラグPL1、PL2、PL3がそれぞれ配置されている。

【0022】上述の工程を用いてこれら各弁の開閉状態及び点火プラグの作動を示すと、図6の(1)～(5)の吸気工程においては吸気弁AV2は開、その他の弁は全て閉とし、この状態で圧縮工程を経て、図7の(10)において点火プラグPL3の点火により爆発する。更に(13)において排気弁EV3開として排気を行い、次の工程(16)では吸気弁AV1開として吸気を行う。このように各工程に於いて各区画の機能(圧縮

室、爆発室、吸気室等)が順次変化することに対応して各弁の開閉を行うとともに各点火プラグを作動させる。なお、これら弁及び点火プラグの作動はローター3の回転に対応して順次行われるため、主軸7の回転から機械的に伝達される分配機或いは主軸7の回転から電氣的に伝達される分配機を設置することにより容易に実現可能である。

【0023】図9及び図10は回転力の伝達機構を別の構成とした第2の実施例を示す。前記実施例がクランク機構を用いていたのに対してこの実施例では摺動部材を介在配置させる構成となっている。

【0024】符号10は摺動部材であって、ローター3と主軸7との間に介在配置され、主軸7の回転軸7aに対してローター3の中心が変移するのを吸収しながら当該ローター3の回転を主軸7に伝達するよう構成されている。先ず摺動部材10はローター3に形成された凹所3a内で当該ローター3の軸心7aに対する変移による移動が可能な大きさに形成されている。即ち、図示の構成では摺動部材10は円形に形成されているが、その外径は当該摺動部材10が凹所3a内で最大限変位した際に、その周壁が凹所3aの内周壁に接触しない大きさになっている。但し摺動部材10を円形に形成することは必須の要件ではない。

【0025】摺動部材10の一面には突条10aが形成され、かつ他面には、その位置関係がこの突条10aとはほぼ直交するよう別の突条10bが形成されている。3bはローター3の凹所3aにおいて摺動部材10の突条10aの全長よりもその全長が長く形成された係合溝、7bは主軸7の端部に形成された係合溝である。摺動部材10の突条のうち突条10aはローター3側の係合溝3bに対して摺動可能に係合され、他の突条10bはローター7の係合溝7bに対して摺動可能に係合することによりこの摺動部材10はローター3と主軸7との間に介在配置される。

【0026】以上の構成において、ローター3がその軸心を前記軸心7aに対して変位させながら内部空間S内を回転すると、その変位はローター3側の係合溝3bに対する突条10aのX-X'方向への相対的摺動、及び主軸7側の係合溝7bに対する突条10bのY-Y'方向への相対的摺動により吸収されると共に、その回転力が主軸7側に伝達される。この構成は摺動部材10の突条10a、10bの各々は各係合溝3b、7b内を往復摺動するのみであり、回転伝達機構はより単純化することが可能で、小型の装置から大出力の装置まで広く利用可能である。

【0027】なお上記実施例において摺動部材10側に突条を形成す構成を示したが、要するにローター3と主軸7の摺動部材10に当接する面が当該摺動部材10と相対的に変位可能であればよいので、ローター3或いは主軸7の少なくとも一方に突条を形成し、これに対応す

7

る摺動部材10の面に係合溝を形成するよう構成することにより可能である。またその係合も係合溝を鋸溝にするなど各種の設計変更が可能である。

【0028】以上本発明装置を主として内燃機関として実施した場合を例に説明したが、前記主軸7側に回転力を加えることにより内部空間内のローターを回転させるよう構成すれば本装置はロータリーコンプレッサーとして機能することは前述のとおりである。

【0029】

【発明の効果】本発明は以上具体的に説明した如く、内部空間はローターによって最大二つに区画される。従ってこの装置を内燃機関として用いる場合、1工程毎に爆発する区画が順次相違するため、特定の区画においてのみ爆発を行う従来装置に比較して装置の冷却効率を高めることができ、しかも装置を小型に構成することが可能となる。

【0030】また楕円形ローターの接触摺動面はバンケル式ロータリーエンジンに比較して内部空間と接触する摺動面が大きく設定されているため、摺動抵抗はこのバンケル式ロータリーエンジンよりも大きくなり高速度のエンジンとしては不向きであるが、シール性が高く、シール部分の精度等も従来装置程厳格にする必要がなく、装置を安価に提供することができる。

【0031】さらに、ローターと主軸とはカム機構等の比較的単純な構成で接続可能であり、複雑な歯車群を用いる必要がなく、この点からも装置を安価にすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すロータリー装置の斜視図である。

【図2】図1に示すロータリー装置の縦断面図である。

【図3】図1に示すロータリー装置のローター形状と内部空間形状の相関関係を示す模式図である。

【図4】(A)乃至(C)はハウジングの内部空間に於

8

けるローターの回転状態を説明するロータリー装置の模式図である。

【図5】(D)及び(E)は図4の(C)に続く状態を示すロータリー装置の模式図である。

【図6】ロータリーエンジンとして用いたロータリー装置の作動の一工程の一部を示す図である。

【図7】図6に続くロータリー装置の作動の工程を示す図である。

【図8】ロータリー装置をロータリーエンジンとして使用する場合の吸気弁、排気弁、点火プラグの配置状態を示す模式図である。

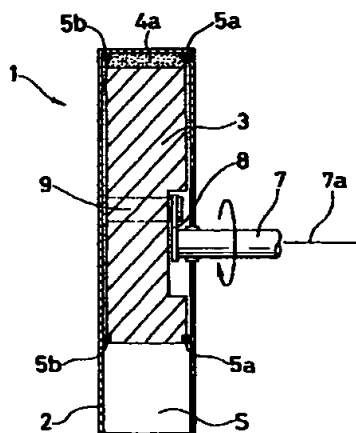
【図9】本発明の別の実施例を示すロータリー装置の断面図である。

【図10】図9に示す装置の主要部であるローター、摺動部材、主軸の分解斜視部分図である。

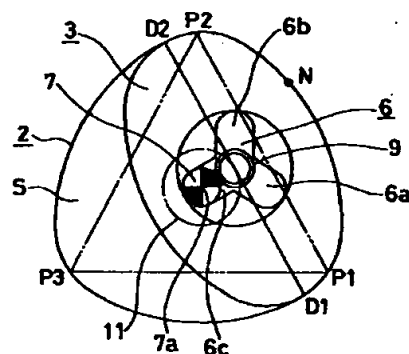
【符号の説明】

- 1 ロータリー装置
- 2 ハウジング
- 3 ローター
- 3b 係合溝
- 4a、4b コーナーシール
- 5、5b サイドシール
- 6 カム溝
- 6a、6b、6c U字溝
- 7 主軸
- 7a (主軸の)回転軸心
- 7b 係合溝
- 8 クランクアーム
- 9 クランクピン
- 10 摺動部材
- 10a、10b 突条
- D1・D2 ローターの長軸
- P1・P2・P3 仮想正三角形
- S 内部空間

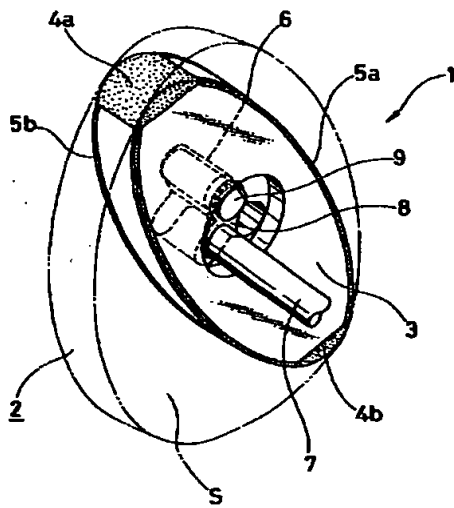
【図2】



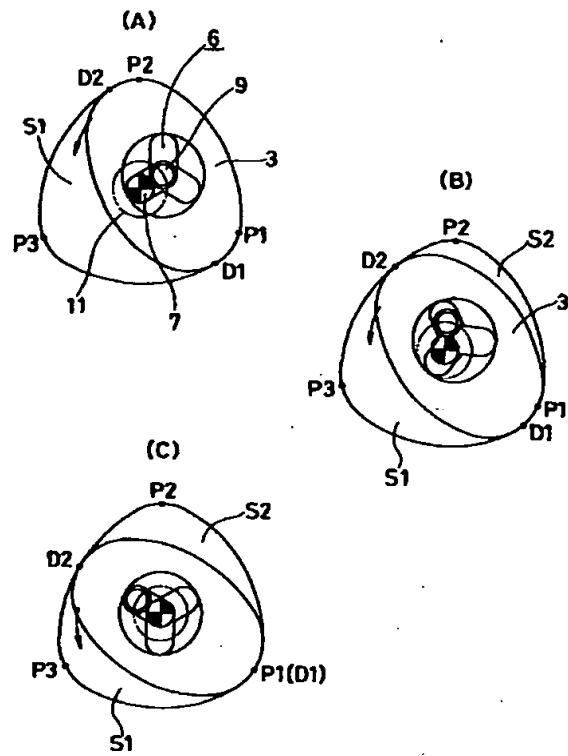
【図3】



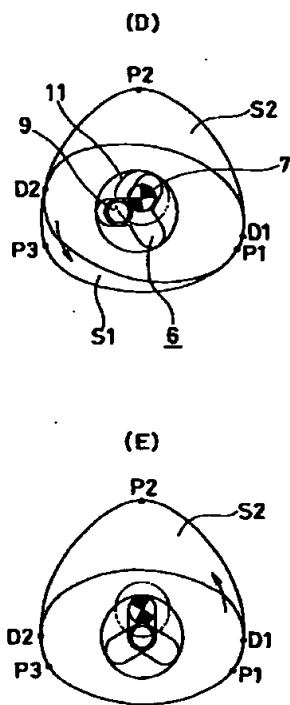
【図1】



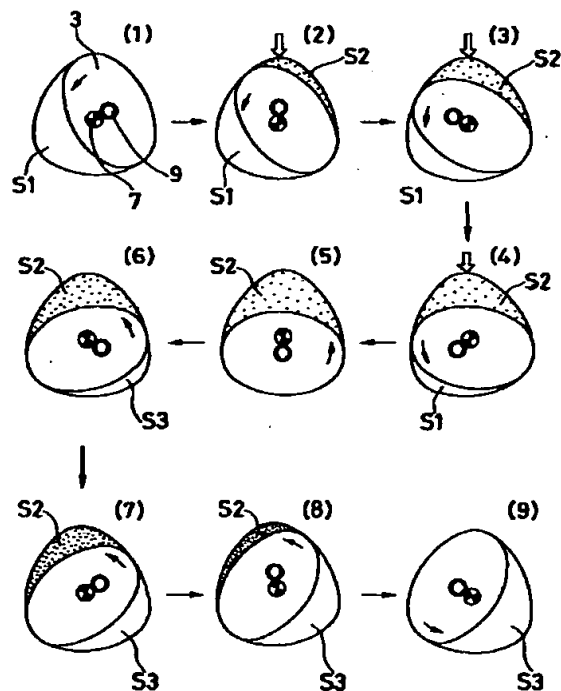
【図4】



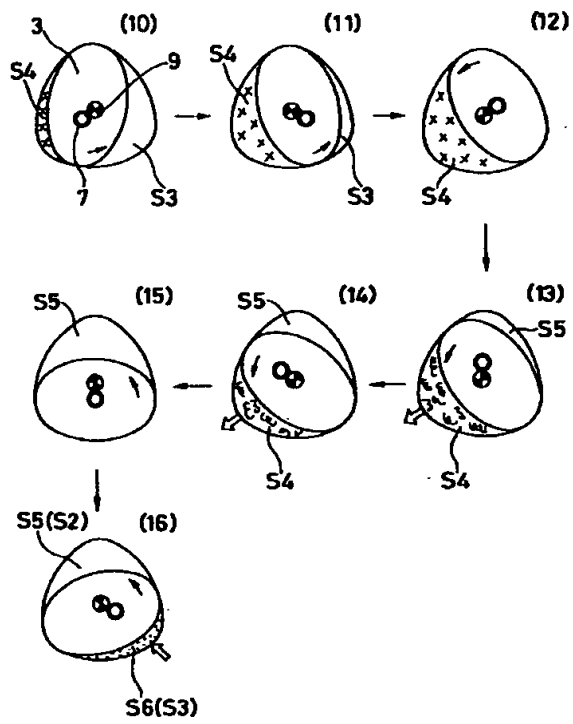
【図5】



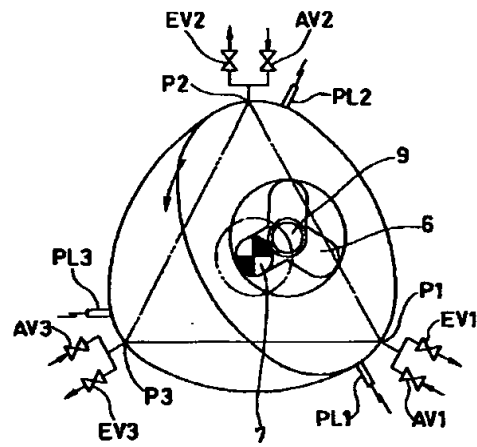
【図6】



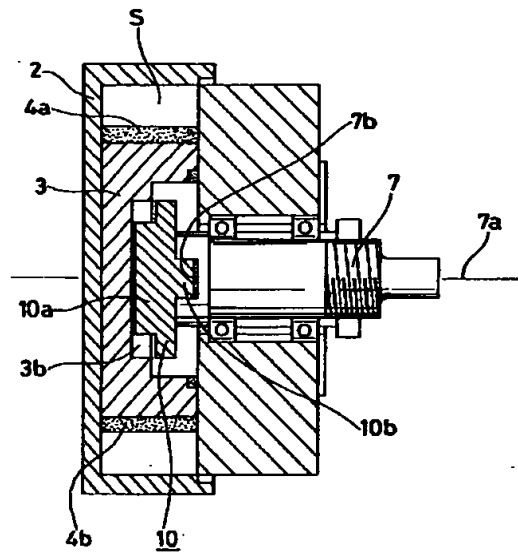
【図7】



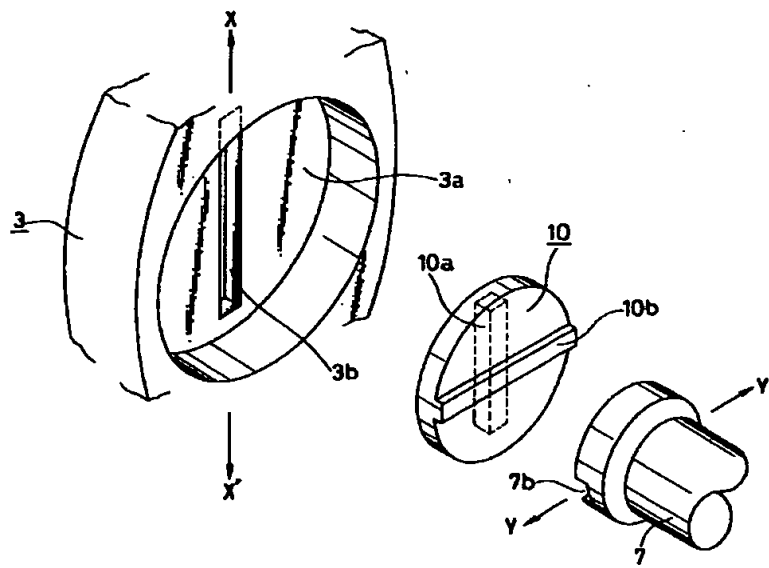
【図8】



【図9】



【図10】



DERWENT-ACC-NO: 1998-502861

DERWENT-WEEK: 199843

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Compressor of internal combustion engine - has housing whose inside space is divided into predetermined number of chambers by rotor

PATENT-ASSIGNEE: AKASAKA K[AKASI]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0038617 (February 7, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 10220238 A	August 18, 1998	N/A	008	F02B 053/00

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 10220238A	N/A	1997JP-0038617	February 7, 1997

INT-CL (IPC): **F01C001/10**, F02B053/00 , F02B055/14

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10220238A

BASIC-ABSTRACT:

The compressor (1) has a housing (2) in which a main shaft (7) is provided at inside space (5). An elliptical rotor (3) is attached to the main shaft. The rotor is rotated based on the turning force added from external side. The shape of the inside space of the housing corresponds to the side edge of the rotor.

The inside space of the housing is divided into two chambers or less by the rotor. Top and bottom seals (4a, 4B) are provided at the inner surface of the inside space. An U - shaped groove (6) is provided at the centre of the rotor for arranging a crankpin (9) of a crank web (8).

ADVANTAGE - Improves cooling efficiency. Simplifies configuration of cam mechanism.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/10

TITLE-TERMS: COMPRESSOR INTERNAL COMBUST ENGINE HOUSING SPACE DIVIDE
PREDETERMINED NUMBER CHAMBER ROTOR

DERWENT-CLASS: Q51 Q52

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-392865